

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
B 6 5 G 15/58		B 6 5 G 15/58
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68
// B 6 5 G 49/07		B 6 5 G 49/07

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L （全 11 頁）

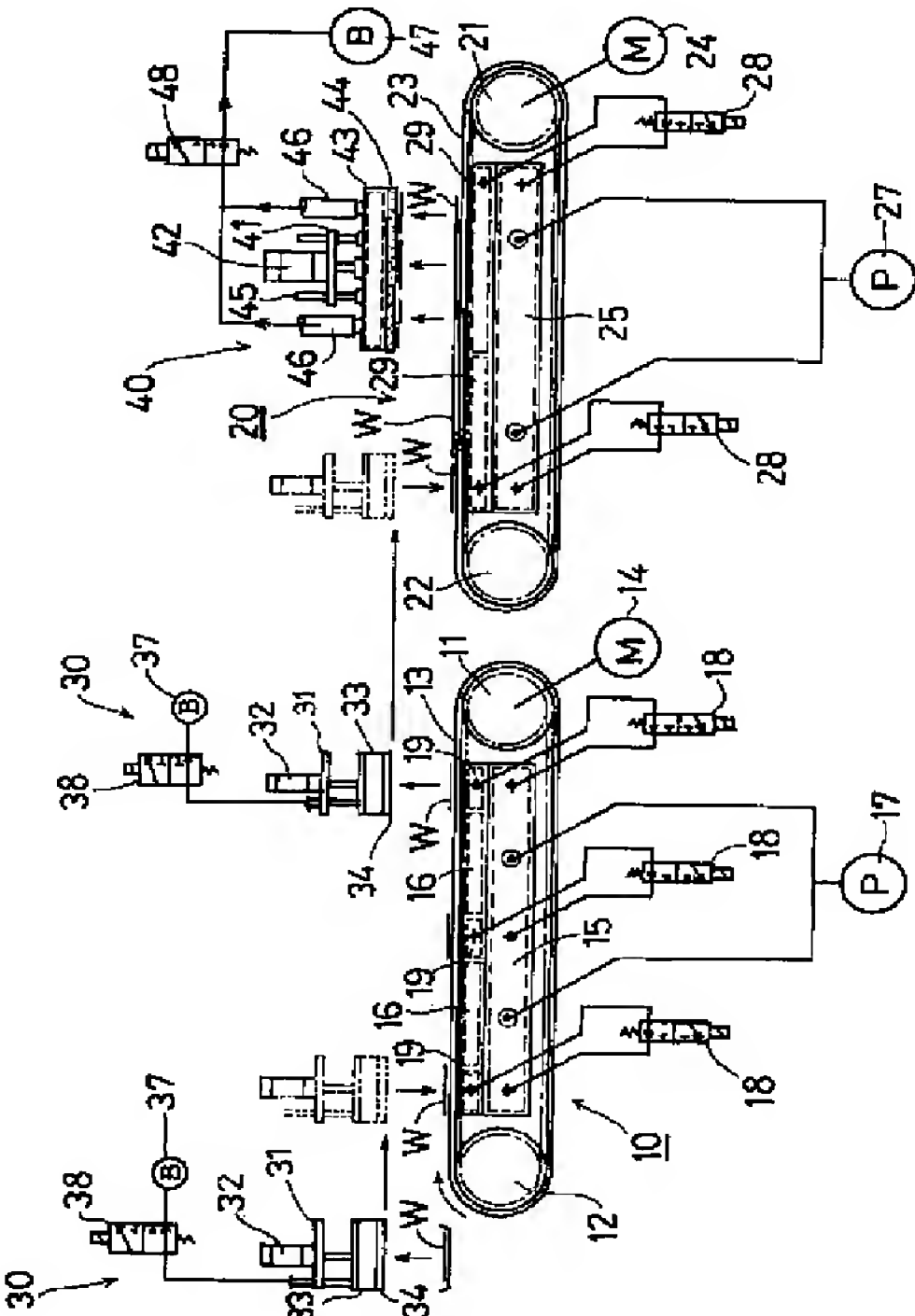
(21)出願番号	特願平10－83248	(71)出願人	592067166 トヤマキカイ株式会社 大阪府大阪市中央区松屋町住吉 6 番15号
(22)出願日	平成10年(1998) 3 月30日	(72)発明者	外山 紀郎 大阪府堺市大美野60の 4
		(74)代理人	弁理士 倉内 義朗 （外 1 名）

(54)【発明の名称】 搬送装置および移載装置、並びに搬送機構

(57)【要約】

【課題】半導体ウエハを搬送ベルトに対して位置決めされた状態で搬送することができる。

【解決手段】駆動プーリ 1 1 および従動プーリ 1 2 によって周回移動する搬送ベルト 1 3 に、周回移動方向に適当な間隔をあけて複数の貫通孔が全周にわたって設けられている。駆動プーリ 1 1 および従動プーリ 1 2 との間には、内部が真空状態とされる真空ボックス 1 5 が設けられており、真空ボックス 1 5 上に、真空ガイド体 1 6 および固定用ボックス 1 9 が設けられている。真空ガイド体 1 6 は、真空ボックス 1 5 と同様に真空状態とされて、周回移動する搬送ベルト 1 3 の各貫通孔が真空状態とされ、半導体ウエハ W は搬送ベルト 1 3 に吸着されて搬送される。固定用ボックス 1 9 は、搬送ベルト 1 3 の各貫通孔を真空状態から大気へ開放した状態に切り換えられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークが載置された状態で周回移動する搬送ベルトに、周回移動方向に適当な間隔をあけて複数の貫通孔が全周にわたって設けられており、ワークの搬送域において、搬送ベルト上のワークが位置ずれすることなく吸着されるように、各貫通孔の内部が真空状態にされるようになっていることを特徴する搬送装置。

【請求項2】 前記ワークは、半導体ウエハ等のような薄板状物である請求項1に記載の搬送装置。

【請求項3】 各貫通孔の内部は、搬送ベルトが搬送域の所定位置を移動している間に、真空状態とされる請求項1に記載の搬送装置。

【請求項4】 各貫通孔の内部は、搬送ベルトの搬送域の所定位置において、ワークを吸着し得る真空状態と大気に開放された状態とに切り換えられるように構成されている請求項1または2に記載の搬送装置。

【請求項5】 内部が緩やかに減圧される中空の直方体状をしており、多数の貫通孔が下面全体にわたって設けられた保持用真空ボックスと、この真空ボックスの下面に、保持用真空ボックスの内部が緩やかに減圧されることによってワークが応力を加えられることなく吸着されるように、その下面全体を覆った状態で取り付けられた通気性を有する通気性保持部材と、を具備することを特徴とする移載装置。

【請求項6】 前記ワークは、半導体ウエハ等のような薄板状物である請求項5に記載の移載装置。

【請求項7】 前記保持用真空ボックスがブローによって減圧される請求項5に記載の移載装置。

【請求項8】 請求項1に記載の搬送装置と、請求項5に記載の移載装置とを具備することを特徴とする搬送機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、周回移動する搬送ベルトによって、半導体ウエハ等の薄板状のワークを搬送する際に好適に使用される搬送装置、および、薄板状のワークを移載する際に好適に使用される移載装置、さらには、それら搬送装置および移載装置を用いた搬送機構に関する。

【0002】

【従来の技術】ソーラーセル等の電子部品、集積回路を製造する際には、通常、加工される半導体ウエハが搬送ベルトに載せられて、所定の位置にまで搬送されるようになっており、所定位置にて、半導体ウエハが、加工されるようになっていく。加工された半導体ウエハは、移載装置によって搬送ベルトから搬出されて、適当な位置に移載される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このように、搬送ベル

トによって半導体ウエハを搬送する場合には、半導体ウエハが薄くて軽量であるために、搬送ベルトとの摩擦力によって搬送されている間に、搬送ベルトに対する位置がずれるおそれがある。特に、搬送ベルトを停止させる際に、半導体ウエハが搬送ベルトに対して位置ずれするおそれ大きい。このために、搬送ベルト上に載せられた状態の半導体ウエハを、所定の位置に停止させて加工する場合には、搬送ベルトが停止した後に、再度、搬送ベルトに対して位置決めする必要がある。また、加工された半導体ウエハを移載装置によって搬送ベルトから所定位置に移載する際にも、搬送ベルトに対して半導体ウエハの位置がずれていると、移載装置によって半導体ウエハを確実に移載することができないおそれがある。

【0004】また、半導体ウエハを搬送ベルト上に移載する場合、あるいは、搬送ベルトから移載する場合に、半導体ウエハを保持する際に応力が加わると、薄くて軽量の半導体ウエハが破損するおそれがある。

【0005】本発明は、このような問題を解決するものであり、その目的は、半導体ウエハ等のワークを、位置ずれさせることなく搬送ベルトにて搬送することができる搬送装置を提供することにある。

【0006】本発明の他の目的は、半導体ウエハ等のワークを、応力を加えることなく移載することができる移載装置を提供することにある。

【0007】本発明のさらに他の目的は、半導体ウエハ等のワークを、破損することなく、所定位置に搬送することができる搬送機構を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明の搬送装置は、ワークが載置された状態で周回移動する搬送ベルトに、周回移動方向に適当な間隔をあけて複数の貫通孔が全周にわたって設けられており、ワークの搬送域において、搬送ベルト上のワークが位置ずれすることなく吸着されるように、各貫通孔の内部が真空状態にされるようになっていることを特徴する。

【0009】前記ワークは、半導体ウエハ等のような薄板状物である。各貫通孔の内部は、搬送ベルトが搬送域の所定位置を移動している間に、真空状態とされる。

【0010】各貫通孔の内部は、搬送ベルトの搬送域の所定位置において、ワークを吸着し得る真空状態と大気に開放された状態とに切り換えられるように構成されている。

【0011】請求項5に記載の本発明の移載装置は、本発明の移載装置は、内部が緩やかに減圧される中空の直方体状をしており、多数の貫通孔が下面全体にわたって設けられた保持用真空ボックスと、この真空ボックスの下面に、保持用真空ボックスの内部が緩やかに減圧されることによってワークが応力を加えられることなく吸着されるように、その下面全体を覆った状態で取り付けられた通気性を有する通気性保持部材と、を具備すること

を特徴とする。

【0012】前記ワークは、半導体ウエハ等のような薄板状物である。前記保持用真空ボックスがブローによって減圧される。

【0013】請求項8に記載の本発明の搬送機構は、請求項1に記載の搬送装置と、請求項5に記載の移載装置とを具備することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】図1は、本発明の搬送装置である第1半導体ウエハ搬送装置10および第2半導体ウエハ搬送装置20を、直列状態に配置して構成された搬送機構を示す概略側面図である。

【0016】第1半導体ウエハ搬送装置10は、一对の歯付駆動プーリー11および歯付従動プーリー12間に巻掛けられた無端帯状の搬送ベルト13を有している。歯付駆動プーリー11は、サーボモーター14によって回転されるようになっており、歯付駆動プーリー11の回転によって、搬送ベルト13が間欠的に周回移動される。第2半導体ウエハ搬送装置20も、同様に、一对の歯付駆動プーリー21および歯付従動プーリー22間に巻掛けられた無端帯状の搬送ベルト23を有しており、歯付駆動プーリー21が、サーボモーター24によって回転されて、搬送ベルト23が間欠的に周回移動されるようになっている。

【0017】第1半導体ウエハ搬送装置10の搬送ベルト13の搬送域における歯付従動プーリー12近傍の始端部上には、半導体ウエハW搬入用の本発明の移載装置30が設けられており、この移載装置30によって、半導体ウエハWが、1枚ずつ、順次、搬送ベルト13上に移載されるようになっている。搬送ベルト13上に移載された各半導体ウエハWは、搬送ベルト13上に位置決めされた状態で、順次、搬送される。そして、搬送ベルト13によって搬送される半導体ウエハWは、搬送域の中央部にて、一旦停止されて、ソーラーセルに加工される。その後、半導体ウエハWは、搬送ベルト13によって、その終端部上にまで搬送される。

【0018】第1半導体ウエハ搬送装置10の終端部上には、半導体ウエハW移載用の移載装置30が設けられている。この移載装置30は、第1半導体ウエハ搬送装置10の搬送ベルト13終端部上に順次搬送される半導体ウエハW（ソーラーセル）を、第2半導体ウエハ搬送装置20における搬送ベルト23の始端部上に順次移載する。第2半導体ウエハ搬送装置20の搬送ベルト23上に移載された各半導体ウエハ（ソーラーセル）Wは、搬送ベルト23上に位置決めされた状態で順次搬送され、搬送ベルト23の所定位置に達した3枚の半導体ウエハ（ソーラーセル）Wが、搬出用移載装置40によって、一括して作業台上に移載されるようになっている。

作業台では、所定の枚数の半導体ウエハ（ソーラーセル）Wが相互に連結されて、太陽電池パネルとされる。

【0019】図2は、第1半導体ウエハ搬送装置10における要部の縦断面図、図3はその横断面図である。搬送ベルト13の背面側には、それぞれが幅方向に沿って延びる複数の歯部13aが、長手方向に一定の間隔をあけて、全周にわたって設けられるとともに、各歯部13aを、幅方向の各側部および中央部にてそれぞれ分割する一对の溝部13bが、全周にわたってそれぞれ設けられている。従って、搬送ベルト13の各歯部13aは、一对の溝部13bによって、搬送ベルト13の幅方向に3分割された状態になっている。搬送ベルト13の各歯部13aは、歯付駆動プーリー11および歯付従動プーリー12にそれぞれ設けられた各歯部に係合して間欠的に周回移動する。

【0020】搬送ベルト13には、各歯部13aを分割する各溝部13bに沿って、複数の貫通孔13cが、周方向に一定の間隔をあけて、全周にわたってそれぞれ設けられている。従って、各貫通孔13cは、搬送ベルト13の周方向に沿って2本の列状に並んだ状態になっている。

【0021】第1半導体ウエハ搬送装置10における搬送ベルト13内の下部には、上下方向の厚さが薄くなった中空直方体状の真空ボックス15が、歯付駆動プーリー11と歯付従動プーリー12との間にわたって設けられている。また、その真空ボックス15の各端部および中央部上には、中空直方体状の固定用ボックス19がそれぞれ載置されている。真空ボックス15の各端部に設けられた固定用ボックス19と、真空ボックス15の中央部に設けられた固定用ボックス19との間には、直線状に延びる直方体状をした一对の真空ガイド体16がそれぞれ配置されている。

【0022】対をなす各真空ガイド体16は、真空ボックス15の上面における幅方向中央部に沿って一定の間隔が形成されるように、相互に平行に配置されており、それぞれが中実状に構成されている。対をなす各真空ガイド体16によって真空ボックス15の幅方向中央部に形成された間隙内には、搬送ベルト13の各歯部13aにおける一对の溝部13bにて挟まれた幅方向中央部が嵌入している。各真空ガイド体16の上部には、それぞれの外側の側縁部に沿って、搬送ベルト13の各歯部13aにおける幅方向の各側部が嵌入するガイド溝部16aがそれぞれ設けられている。搬送ベルト13は、各歯部13aにおける中央部および各側部が、各真空ガイド体16の間隙内および各ガイド溝部16a内にそれぞれ嵌合した状態で搬送される。

【0023】各真空ガイド体16の上面には、搬送ベルト13の周方向に沿った各貫通孔13cの2本の列にそれぞれ対向するように、2本の通気溝16bが、それぞれ、長手方向の全体にわたって設けられている。各通気

5

溝16bには、それぞれが上下方向に沿って延びる複数の通気孔16cの上端部が連通している。各通気孔16cは、長手方向に一定の間隔をあけてそれぞれ設けられており、各通気孔16cの下端は、各真空ガイド体16の下面から下方に向かって開口している。隣接する通気孔16cの配置間隔は、搬送ベルト13に設けられた各貫通孔13cの配置間隔よりも大きくなっている。

【0024】中空の真空ボックス15の上面には、各真空ガイド体16に2本の列状に並んで配置された各通気孔16cにそれぞれ対向するように、2本の列状に並んだ複数の貫通孔15aが設けられている。従って、各貫通孔15aが、各通気孔16cをそれぞれ介して、各真空ガイド体16の上面に設けられた各通気溝16bに連通している。

【0025】図4は、各固定用ボックス19の幅方向中央部に沿った断面図である。各固定用ボックス19の上面における幅方向中央部には、搬送ベルト13の周回方向に沿って直線状に延びる中央ガイド溝19aが設けられており、この中央ガイド溝19aに、搬送ベルト13の各歯部13aにおける一对の溝部13bにて挟まれた幅方向中央部が嵌入するようになっている。各固定用ボックス19の上面におけるそれぞれの外側の側縁部には、搬送ベルト13の周回方向に沿って側部ガイド溝19bがそれぞれ設けられている。各側部ガイド溝19bには、搬送ベルト13の各歯部13aにおける幅方向の各側部が嵌入するようになり、搬送ベルト13は、各歯部13aにおける中央部および各側部が、各固定用ボックス19の中央ガイド溝19aおよび各側部ガイド溝19b内に案内されて搬送される。

【0026】各固定用ボックス19の上面には、搬送ベルト13の周方向に沿った各貫通孔13cの2本の列にそれぞれ対向するように、2本の通気溝19cが、それぞれ、搬送ベルト13の周回方向に沿って設けられている。各通気溝19cは、固定用ボックス19の上面に、搬送ベルト13の周回方向に沿って一定の間隔をあけて設けられた複数の通気孔19dによって、固定用ボックス19の内部に連通している。

【0027】図1に示すように、各固定用ボックス19が載置された真空ボックス15の内部は、真空ポンプ17によって真空状態にされるようになっている。また、各固定用ボックス19は、それぞれ、ソレノイド弁18を介して、真空ボックス15の内部と連通している。各ソレノイド弁18は、ソレノイドによって、真空ボックス15の内部と各固定用ボックス19の内部とをそれぞれ連通した状態と、真空ボックス15に通じる配管を閉鎖して、各固定用ボックス19に通じる配管を大気中に開放した状態の2位置にそれぞれ切り換えられるようになっている。各固定用ボックス19の内部は、各ソレノイド弁18を介して真空ボックス15の内部に連通することにより、それぞれ、真空ボックス15の内部と同様

6

の真空状態とされ、また、各ソレノイド弁18によって大気中に開放されることによって、内部の真空状態が解除される。

【0028】第2半導体ウエハ搬送装置20の搬送ベルト23も、第1半導体ウエハ搬送装置の搬送ベルト13と同様の構成の歯付きベルトによって構成されており、一对の溝部23b（図4参照）が全周にわたって設けられるとともに、各溝部23bに連通する複数の貫通孔23c（図4参照）が、周方向に一定の間隔をあけて、全周にわたってそれぞれ設けられている。

【0029】図1に示すように、第2半導体ウエハ搬送装置20における搬送ベルト23の内部にも、第1半導体ウエハ搬送装置10と同様の構成になった真空ボックス25が設けられており、また、真空ボックス25上には、搬送ベルト23の搬送方向中央部と各端部との間にわたってそれぞれ延びる一对の固定用ボックス29がそれぞれ設けられている。各固定用ボックス29は、前述した第1半導体ウエハ搬送装置10における各固定用ボックス19と同様の横断面構造であって、各固定用ボックス19よりも長く構成されている。各固定用ボックス29の上面には、搬送ベルト23の各歯部23aにおける中央部および各側部がそれぞれ嵌合される中央ガイド溝29a（図4参照）および各側部ガイド溝29b（図4参照）がそれぞれ設けられており、搬送ベルト23の各歯部23aにおける中央部および各側部が、中央ガイド溝29aおよび各側部ガイド溝29b内にそれぞれ嵌合されて、搬送ベルト23が、中央ガイド溝29aおよび各側部ガイド溝29bによって案内されて搬送されるようになっている。

【0030】各固定用ボックス29の上面には、搬送ベルト23の周方向に沿った各貫通孔23cの2本の列にそれぞれ対向するように、2本の通気溝29c（図4参照）が、それぞれ、搬送ベルト23の周回方向に沿って設けられている。各通気溝29cは、固定用ボックス29の上面に、搬送ベルト23の周回方向に沿って一定の間隔をあけて設けられた複数の通気孔29d（図4参照）によって、固定用ボックス29の内部に連通している。

【0031】各固定用ボックス29が載置された真空ボックス25の内部は、図1に示すように、真空ポンプ27によって真空状態にされるようになっている。また、各固定用ボックス29は、それぞれ、ソレノイド弁28を介して、真空ボックス25の内部と連通している。各ソレノイド弁28は、ソレノイドによって、真空ボックス25の内部と各固定用ボックス29の内部とをそれぞれ連通した状態と、真空ボックス25に通じる配管を閉鎖して、各固定用ボックス29に通じる配管を大気中に開放した状態の2位置にそれぞれ切り換えられるようになっている。各固定用ボックス29の内部は、各ソレノイド弁28によって、真空ボックス25の内部に連通す

7

ることにより、それぞれ、真空ボックス25の内部と同様の真空状態とされ、各ソレノイド弁28によって大気中に開放されることによって、内部の真空状態が解除される。

【0032】第1半導体ウエハ搬送装置10の始端部上に半導体ウエハWを搬入する搬入用の移載装置30、および、第1半導体ウエハ搬送装置10の終端部上に搬送された半導体ウエハWを第2半導体ウエハ搬送装置20の始端部上に移載する移載装置30は、それぞれ、同様の構成になっている。図5は、その移載装置30の断面図である。この移載装置30は、図示しない支持機構によって、水平方向および垂直方向に移動可能になった水平保持板31に、エアシリンダ32が垂直に支持されている。エアシリンダ32は、ピストンロッド32aの進出方向が下方になっており、そのピストンロッド32aの下端部に、保持用真空ボックス33が取り付けられている。保持用真空ボックス33は、上下方向が薄くなった中空の直方体状に構成されており、ピストンロッド32aの下端部に水平に取り付けられている。保持用真空ボックス33の下面は、1枚の半導体ウエハWを保持し得る大きさになっており、その下面には、多数の貫通孔33aが設けられている。

【0033】保持用真空ボックス33の下面には、平板状をした通気性保持部材34が、保持用真空ボックス33の下面全体を覆うように取り付けられている。この通気性保持部材34は、例えば、通気性を有する柔軟なスポンジによって構成されている。

【0034】保持用真空ボックス33の上面における一方の側部には、通気孔33bが設けられている。この通気孔33bには、通気管36の端部が接続されており、この通気管36が、図1に示すように、ソレノイド弁38を介してブロア37に接続されている。

【0035】ソレノイド弁38は、保持用真空ボックス33とブロア37とを通気管36を介して連通する状態と、保持用真空ボックス33の内部を大気開放した状態とに切り換えられるようになっている。そして、保持用真空ボックス33の内部がブロア37と連通した状態になると、保持用真空ボックス33内がブロア37によって緩やかに減圧された状態になり、1枚の半導体ウエハWが、通気性保持部材34に吸着保持される。

【0036】第2半導体ウエハ搬送装置20の搬送ベルト23の上方域には、搬送ベルト23上を搬送される3枚の半導体ウエハWを同時に保持して搬出する搬出用移載装置40が設けられている。図6は、この搬出用移載装置40の断面図である。この搬出用移載装置40では、図示しない支持機構によって水平方向および垂直方向に移動される水平保持板41に、エアシリンダ42が垂直に支持されている。エアシリンダ42は、ピストンロッド42aの進出方向が下方になっており、そのピストンロッド42aの下端部に、保持用真空ボックス43

8

が取り付けられている。保持用真空ボックス43は、上下方向が薄くなった中空の直方体状に構成されており、ピストンロッド42aの下端部に水平に取り付けられている。保持用真空ボックス43の下面は、3枚の半導体ウエハWを保持し得る大きさになっており、その下面には、多数の貫通孔43aが設けられている。

【0037】保持用真空ボックス43の下面には、平板状をした通気性保持部材44が、保持用真空ボックス43の下面全体を覆うように取り付けられている。この通気性保持部材44は、例えば、通気性を有する柔軟なスポンジによって構成されている。

【0038】水平保持板41には、エアシリンダ42を挟んで一對のスライドロッド45が、それぞれ垂直に支持されている。各スライドロッド45は、水平保持板41に対してスライド可能に支持されており、それぞれ下端部が、保持用真空ボックス43の上面に取り付けられている。

【0039】保持用真空ボックス43の上面における両側部には、通気孔43bがそれぞれ設けられている。各通気孔43bには、各通気管46の各端部がそれぞれ接続されており、各通気管46が、図1に示すように、一括されて、ソレノイド弁48を介してブロア47に接続されている。

【0040】ソレノイド弁48は、保持用真空ボックス43とブロア47とを各通気管46を介して連通する状態と、保持用真空ボックス43の内部を大気開放した状態とに切り換えられるようになっている。そして、保持用真空ボックス43の内部がブロア47と連通した状態になると、保持用真空ボックス43内がブロア47によって減圧された状態になり、3枚の半導体ウエハWが、通気性保持部材44に吸着保持されるようになっている。

【0041】このような構成の装置において、半導体ウエハWを搬送する際には、第1半導体ウエハ搬送装置10および第2半導体ウエハ搬送装置20の各真空ポンプ17および27がそれぞれ駆動されて、各真空ボックス15および25の内部が、それぞれ真空状態とされている。このような状態になると、搬入用の移載装置30は、保持用真空ボックス33の内部がブロア37によって緩やかに減圧状態とされることによって、通気性保持部材34に半導体ウエハWを吸着保持し、第1半導体ウエハ搬送装置10における搬送ベルト13の始端部上にまで移動される。移載装置30が搬送ベルト13の始端部上に移動されると、エアシリンダ32が駆動されることによって、保持用真空ボックス33全体が下降され、搬送ベルト13に近接した状態とされる。

【0042】このとき、搬送ベルト13は、周回移動が停止された状態になっており、また、搬送ベルト13の始端部に位置する固定用ボックス19の内部は、ソレノイド弁18によって大気開放された状態になってい

10

20

30

40

50

る。

【0043】このような状態になると、搬入用の移載装置30のソレノイド弁38が切り換えられて、保持用真空ボックス33の内部が大気開放される。これにより、保持用真空ボックス33の内部の緩やかな減圧状態が解除され、通気性保持部材34による半導体ウエハの吸着状態が解除され、半導体ウエハWは、自重によって、搬送ベルト13上に移載される。このとき、半導体ウエハWは、薄くて軽量であるために、搬送ベルト13上に緩やかに移載される。

【0044】その後、搬送ベルト13の始端部に位置する固定用ボックス19と真空ボックス15との間に設けられたソレノイド弁18が切り換えられて、真空ボックス15の内部が、固定用ボックス19の内部と連通される。真空ボックス15の内部は、真空ポンプ17によって真空状態になっているために、ソレノイド弁18が切り換えられて固定用ボックス19の内部が真空ボックス15の内部と連通すると、固定用ボックス19の内部が真空状態になる。これにより、固定用ボックス19の上面に設けられた通気孔19dおよび通気溝19c内が真空状態になり、搬送ベルト13に設けられて固定用ボックス19の上面と対向した状態になった各貫通孔13cが真空状態とされ、搬送ベルト13上に移載された半導体ウエハWは、真空状態になった各貫通孔13cに吸着されて、搬送ベルト13の所定位置に位置決めされた状態で固定される。

【0045】このような状態になると、搬送ベルト13が周回移動され、搬送ベルト13上の半導体ウエハWは、搬送ベルト13の真空になった各貫通孔13cに吸着された状態で搬送される。半導体ウエハWは、搬送ベルト13の周回移動されることにより、固定用ボックス19から、一对の真空ガイド体16上に移動した状態になる。そして、搬送ベルト13上の半導体ウエハWが所定の距離だけ移動すると、搬送ベルト13の周回移動が、一旦、停止されて、前述した動作と同様の動作によって、半導体ウエハWが搬入用の移載装置30から搬送ベルト13上に移載される。以後、同様の動作が繰り返され、搬送ベルト13が間欠的に周回移動されることによって、搬送ベルト13上には、半導体ウエハWが、一定の間隔をあけた状態で、順次、載置されて、位置決めされた状態で搬送される。

【0046】搬送ベルト13が各真空ガイド体16上を移動する際には、真空ボックス15と連通状態になった各真空ガイド体16の内部が真空状態になっていることにより、搬送ベルト13に設けられた貫通孔13cの内部が、各真空ガイド体16に設けられた通気孔16cおよび通気溝16bによって真空状態とされ、搬送ベルト13上に載置された半導体ウエハWは、真空状態になった各貫通孔13cに吸着された状態で搬送される。従って、半導体ウエハWは、搬送ベルト13によって搬送さ

れている間、搬送ベルト13との間に摩擦力が働くことなく、搬送ベルト13上の所定位置に位置決めされた状態で安定的に搬送される。

【0047】搬送ベルト13によって搬送される半導体ウエハWは、搬送ベルト13の搬送域中央部に設けられた固定用ボックス19上に達すると、搬送ベルト13の周回移動は停止される。固定用ボックス19は、半導体ウエハWが移動される際には、その内部がソレノイド弁18を介して真空ボックス15に連通した状態になっており、従って、固定用ボックス19の内部は真空状態になっている。従って、搬送ベルト13が停止される際には、半導体ウエハWは、固定用ボックス19内の真空状態に吸着されているために、その位置がずれるおそれがない。停止された搬送ベルト13上の半導体ウエハWには、所定の加工作業が実施されて、ソーラーセルに加工される。

【0048】半導体ウエハWに対する所定の加工作業が終了すると、搬送ベルト13が移動されて、ソーラーセルに加工された半導体ウエハWは、各真空ガイド体16に設けられた通気孔16cおよび通気溝16b内の真空状態によって吸着された状態で、搬送ベルト13上を搬送される。

【0049】半導体ウエハWが、搬送ベルト13の終端部に設けられた固定用ボックス19上に達すると、搬送ベルト13の周回移動は停止される。固定用ボックス19は、半導体ウエハWが移動される際には、その内部がソレノイド弁18を介して真空ボックス15に連通した状態になっており、従って、固定用ボックス19の内部は真空状態になっている。従って、搬送ベルト13が停止される際には、半導体ウエハWは、固定用ボックス19内の真空状態に吸着されているために、その位置がずれるおそれがない。

【0050】搬送ベルト13が停止されると、ソレノイド弁18が切り換えられて、固定用ボックス19による半導体ウエハWの吸着状態が解除される。このような状態になると、搬送ベルト13の終端部上に設けられた移載装置30の保持用真空ボックス33が下降されて、通気性保持部材34が、搬送ベルト13の終端部上に位置する半導体ウエハWに近接した状態とされる。これと同時に、保持用真空ボックス33の内部がブロア37によって緩やかに減圧されるように、ソレノイド弁38が切り換えられる。そして、保持用真空ボックス33の内部が、ブロア37によって緩やかに減圧されると、搬送ベルト13の終端部上に位置する半導体ウエハWが、移載装置30の通気性保持部材34に吸着保持される。

【0051】この場合、半導体ウエハWは、ブロア37による保持用真空ボックス33の内部の緩やかな減圧状態によって通気性保持部材34に吸着されるために、半導体ウエハW自体に応力が加わるおそれがない。

【0052】通気性保持部材34に半導体ウエハWが吸

着された移載装置30は、第2半導体ウエハ搬送装置20における搬送ベルト23の始端部上に搬送されて、通気性保持部材34に吸着された半導体ウエハWが搬送ベルト13の表面に接近するように、保持用真空ボックス33が下降される。このとき、第2半導体ウエハ搬送装置20の搬送ベルト23は、停止した状態になっており、また、搬送ベルト23の搬送方向上流側に位置する固定用ボックス29の内部は、ソレノイド弁28によって大気に開放された状態になっている。

【0053】移載装置30に保持された半導体ウエハWが、搬送ベルト23に近接した状態になると、ソレノイド弁38が切り換えられて、保持用真空ボックス33の内部が大気に開放される。これにより、通気性保持部材34による半導体ウエハWの吸着が解除され、半導体ウエハWは、搬送ベルト23上に移載される。

【0054】半導体ウエハWが搬送ベルト23上に移載されると、第2半導体ウエハ搬送装置20の搬送方向上流側に固定用ボックス29と真空ボックス25との間に設けられたソレノイド弁28が切り換えられて、固定用ボックス29の内部と真空ボックス25とが連通され、固定用ボックス29の内部が真空状態とされる。これにより、固定用ボックス29の上面に設けられた通気孔29dおよび通気溝29c内がそれぞれ真空状態になり、搬送ベルト23に設けられて固定用ボックス29の上面と対向した状態になった各貫通孔23cの内部が真空状態とされ、搬送ベルト13上に移載された半導体ウエハWは、真空状態になった各貫通孔23cに吸着されて、搬送ベルト23上に位置決めされた状態で固定される。

【0055】半導体ウエハWが固定用ボックス29によって位置決めされると、搬送ベルト23が周回移動され、搬送ベルト23上の半導体ウエハWが所定の距離だけ移動すると、搬送ベルト23の周回移動が、一旦、停止されて、前述した動作と同様の動作によって、半導体ウエハWが移載装置30によって、第1半導体ウエハ搬送装置10から第2半導体ウエハ搬送装置20の搬送ベルト23上に移載される。以後、このように、搬送ベルト23の間欠移動に同期して、ソレノイド弁28が順次切り換えられることによって、搬送ベルト23上には、順次、半導体ウエハWが移載され、搬送ベルト23上には、各半導体ウエハWが一定の間隔をあけて、位置決めされた状態で配置される。

【0056】搬送ベルト23上に配置された各半導体ウエハWは、順次、間欠的に搬送されて、第2半導体ウエハ搬送装置20の搬送方向下流側に位置する固定用ボックス29上に、順次、移動される。第2半導体ウエハ搬送装置20の搬送方向下流側に位置する固定用ボックス29は、搬送ベルト23によって半導体ウエハWが搬送されている間は、その内部が真空状態になるように、ソレノイド弁28が切り換えられて、搬送ベルト23上の半導体ウエハWが位置決めされた状態で固定されてい

る。

【0057】このようにして、搬送方向下流側に位置する固定用ボックス29上に3枚の半導体ウエハWが搬送されると、搬送ベルト23が停止されて、搬送方向下流側に位置する固定用ボックス29内の真空状態が解除される。このような状態になると、搬出用移載装置40の通気性保持部材44が、搬送ベルト23上の3枚の半導体ウエハWに接近するように移動される。そして、3枚の半導体ウエハWに通気性保持部材44が近接した状態になると、保持用真空ボックス43とブロー47との間に設けられたソレノイド弁48が切り換えられて、保持用真空ボックス43の内部がブロー47と連通され、保持用真空ボックス43の内部が、ブロー47によって緩やかに減圧される。これにより、搬出用移載装置40の通気性保持部材44の下方が緩やかに減圧されて、通気性保持部材44に近接した3枚の半導体ウエハWが通気性保持部材44に吸着される。その後、エアシリンダ42によって保持用真空ボックス43が上昇されるとともに、エアシリンダ42が所定位置にまで搬送されて、通気性保持部材44に吸着された3枚の半導体ウエハWは、所定の作業位置にまで搬送される。

【0058】このように、各移載装置30および搬出用移載装置40は、各ブロー37および47による緩やかな減圧状態を利用して、半導体ウエハWを吸着保持して移載するようになっているために、吸着保持される半導体ウエハWに応力が加わるおそれがなく、半導体ウエハWが損傷するおそれがない。

【0059】また、第1半導体ウエハ搬送装置10は、移載された半導体ウエハWを真空によって、位置決めされた固定状態で搬送されるために、半導体ウエハWを移載する際、あるいは、半導体ウエハWを加工する際に、位置決めするような必要がなく、半導体ウエハWの移載作業および加工作業の効率が著しく向上する。

【0060】図7は、第1半導体ウエハ搬送装置10の他の例を示す一部破断側面図、図8は、その横断面図である。この第1半導体ウエハ搬送装置10では、中空直方体状の真空ボックス15上に設けられた一対の真空ガイド体16が、真空ボックス15の長手方向の全長にわたって設けられており、前述した固定用ボックス19が設けられていない。各真空ガイド体16の各端部および中央部には、上下方向に延びる1本の移載用通気孔16f（図6においては、真空ガイド体16の中央部に設けられた移載用通気孔を示す）がそれぞれ設けられており、また、各真空ガイド体16の各端部に設けられた移載用通気孔16fと、中央部に設けられた移載用通気孔16fとの間には、上下方向に沿って延びる複数本の通気孔16cが、一定の間隔をあけて、それぞれ設けられている。各移載用通気孔16fおよび各通気孔16cは、搬送ベルト13に設けられた各貫通孔13cの列に沿って設けられている。

1 3

【0061】各真空ガイド体16の上面には、各移載用通気孔16fおよび各通気孔16cがそれぞれ連通する通気溝部16gが、搬送ベルト13に設けられた各貫通孔13cの列に沿って、それぞれ設けられている。各通気溝部16gは、例えば、搬送ベルト13の長手方向に沿って連続して設けられた3つの貫通孔13cが対向し得るように、搬送ベルト13の長手方向に沿った長さに形成されており、各通気溝部16g同士は、相互に分離している。

【0062】各通気孔16cは、真空ボックス15の上面に設けられた各貫通孔15aに対向した状態になっているが、各移載用通気孔16fの下端面は、真空ボックス15の上面にて閉鎖されている。

【0063】各移載用通気孔16fは、各真空ガイド体16の側面に開口した連通孔16hにそれぞれ連通しており、この連通孔16hは、ソレノイド弁18を介して、それぞれ真空ポンプ17に接続されている。ソレノイド弁18は、前述した実施の形態における固定用ボックス19と真空ポンプ17との間に設けられたソレノイド弁18と同様の構成になっており、連通孔16hが真空ポンプ17と連通する状態と、大気に開放される状態とに切り換えられるようになっている。真空ボックス15の下面には、真空ポンプ17に接続された貫通孔15cが設けられており、真空ポンプ17によって真空ボックス15の内部が真空状態とされる。

【0064】このような構成の第1半導体ウエハ搬送装置10も、半導体ウエハWが搬送ベルト13上に半導体ウエハWが搬入されると、各ソレノイド弁18が真空ポンプ17に連通するように切り換えられて、各移載用通気孔16fの内部が真空状態とされることによって、搬送ベルト13の貫通孔13c内が真空状態とされ、半導体ウエハWは搬送ベルト13上に位置決めされた状態で固定される。反対に、搬送ベルト13にて搬送される半導体ウエハWを搬出する際には、各移載用通気孔16fの内部が大気に開放され、搬送ベルト13の貫通孔13cによる半導体ウエハWの吸着が解除される。

【0065】

【発明の効果】本発明の搬送装置は、このように、搬送ベルト上のワークが、搬送ベルトに設けられた貫通孔が真空状態になることによって、搬送ベルト上に吸着された状態で搬送されるために、ワークが搬送ベルトに対する位置がずれるおそれがない。従って、半導体ウエハ等のワークの移載作業、加工作業等を効率よく実施することができる。

【0066】本発明の移載装置は、保持用真空ボックスの内部が緩やかに減圧されることによって、通気性保持部材にワークが吸着されるようになっているために、ワークに応力が加わるおそれがなく、ワークが破損するおそれがない。

【0067】本発明の搬送機構は、搬送ベルトの所定位

1 4

置に位置決めされて搬送されるワークが、移載装置によって、確実に、しかも、ワークを破損させることなく、移載することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の搬送機構の実施の形態の一例を示す概略構成図である。

【図2】その搬送機構に使用される第1半導体ウエハ搬送装置の要部の一部破断側面図である。

【図3】その第1半導体ウエハ搬送装置の要部の横断面図である。

【図4】その第1半導体ウエハ搬送装置の他の要部の横断面図である。

【図5】その搬送機構に使用される移載装置の要部の断面図である。

【図6】その搬送機構に使用される搬出用移載装置の要部の断面図である。

【図7】本発明の搬送機構に使用される第1半導体ウエハ搬送装置の他の例を示す縦断面図である。

【図8】その第1半導体ウエハ搬送装置の横断面図である。

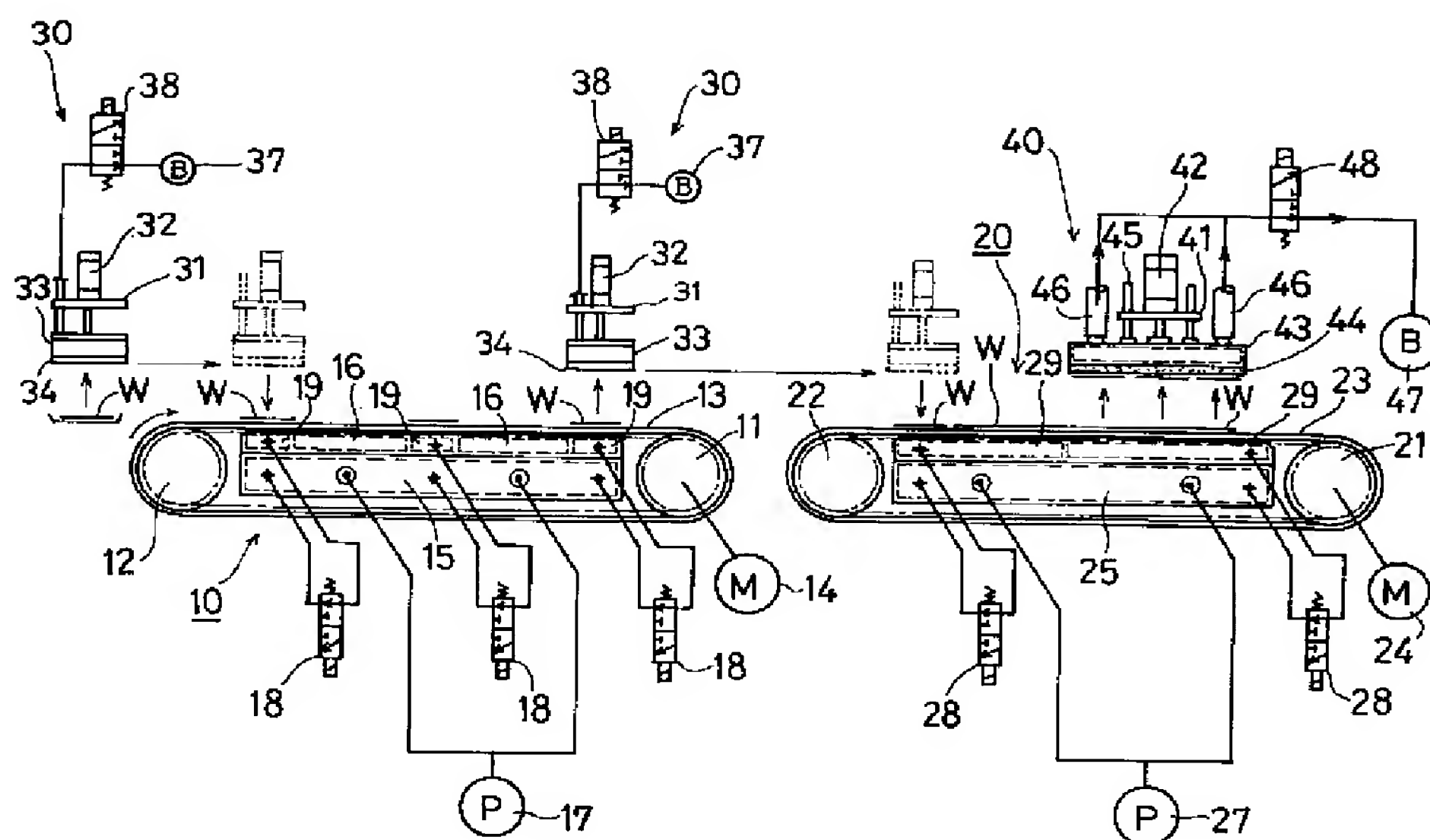
【符号の説明】

- 10 第1半導体ウエハ搬送装置
- 11 歯付駆動プーリ
- 12 歯付従動プーリ
- 13 搬送ベルト
- 13c 貫通孔
- 14 サーボモーター
- 15 真空ボックス
- 16 真空ガイド体
- 17 真空ポンプ
- 18 ソレノイド弁
- 19 固定用ボックス
- 20 第1半導体ウエハ搬送装置
- 21 歯付駆動プーリ
- 22 歯付従動プーリ
- 23 搬送ベルト
- 24 サーボモーター
- 25 真空ボックス
- 27 真空ポンプ
- 28 ソレノイド弁
- 29 固定用ボックス
- 30 移載装置
- 32 エアーシリンダ
- 33 保持用真空ボックス
- 33a 貫通孔
- 34 通気性保持部材
- 37 ブロア
- 38 ソレノイド弁
- 40 搬出用移載装置
- 42 エアーシリンダ

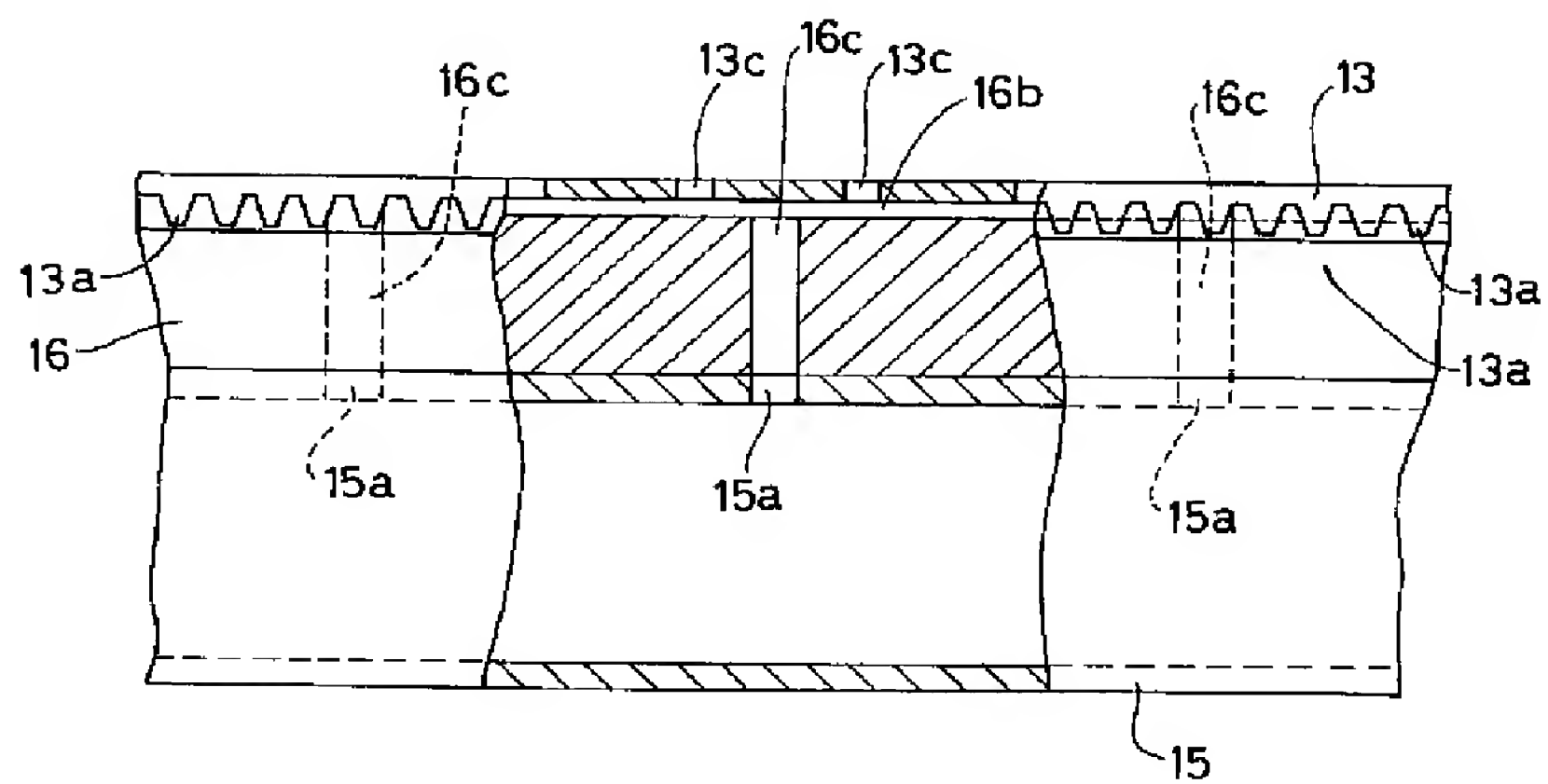
47 ブロア

48 ソレノイド弁

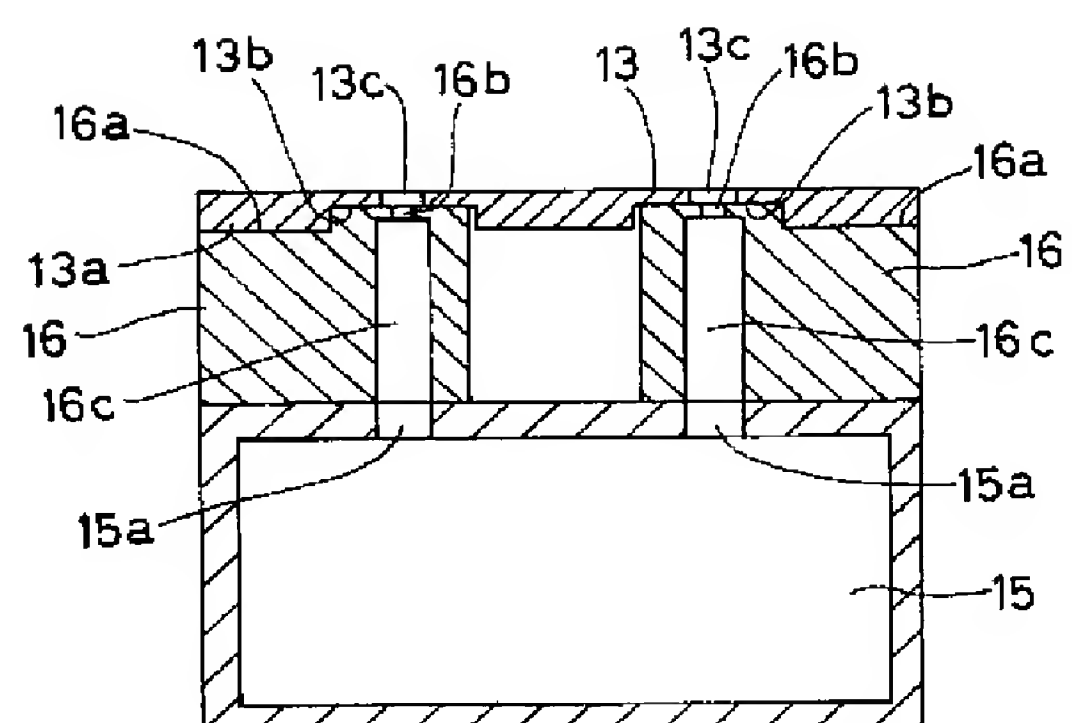
【図 1】



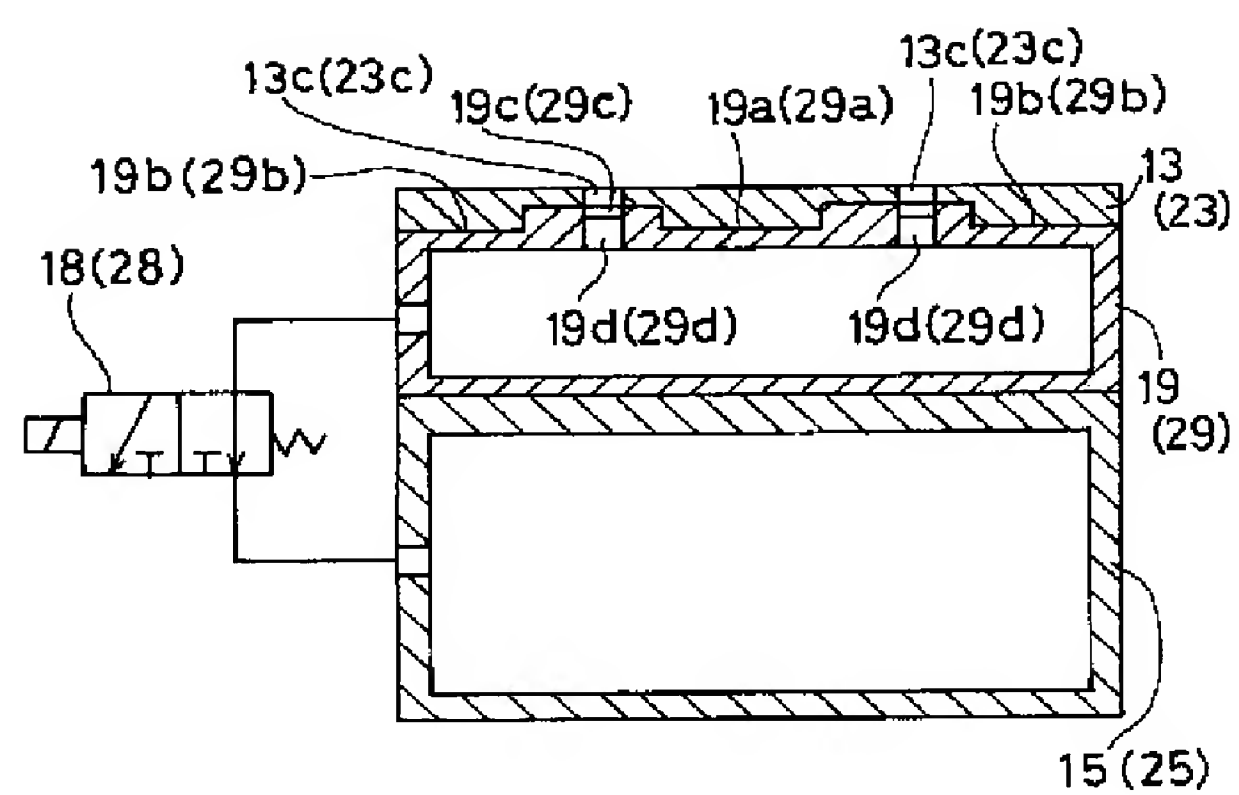
【图2】



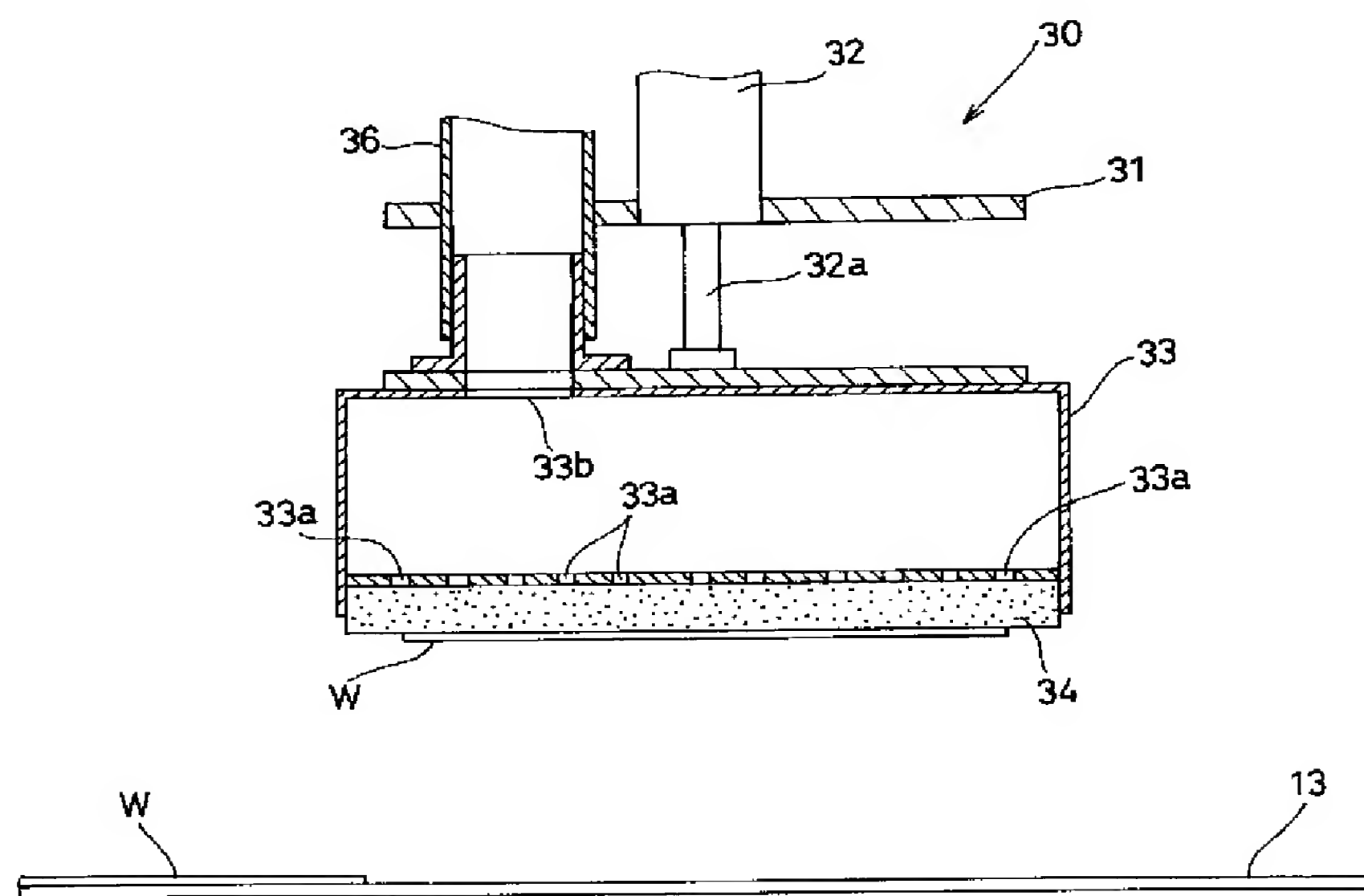
【図3】



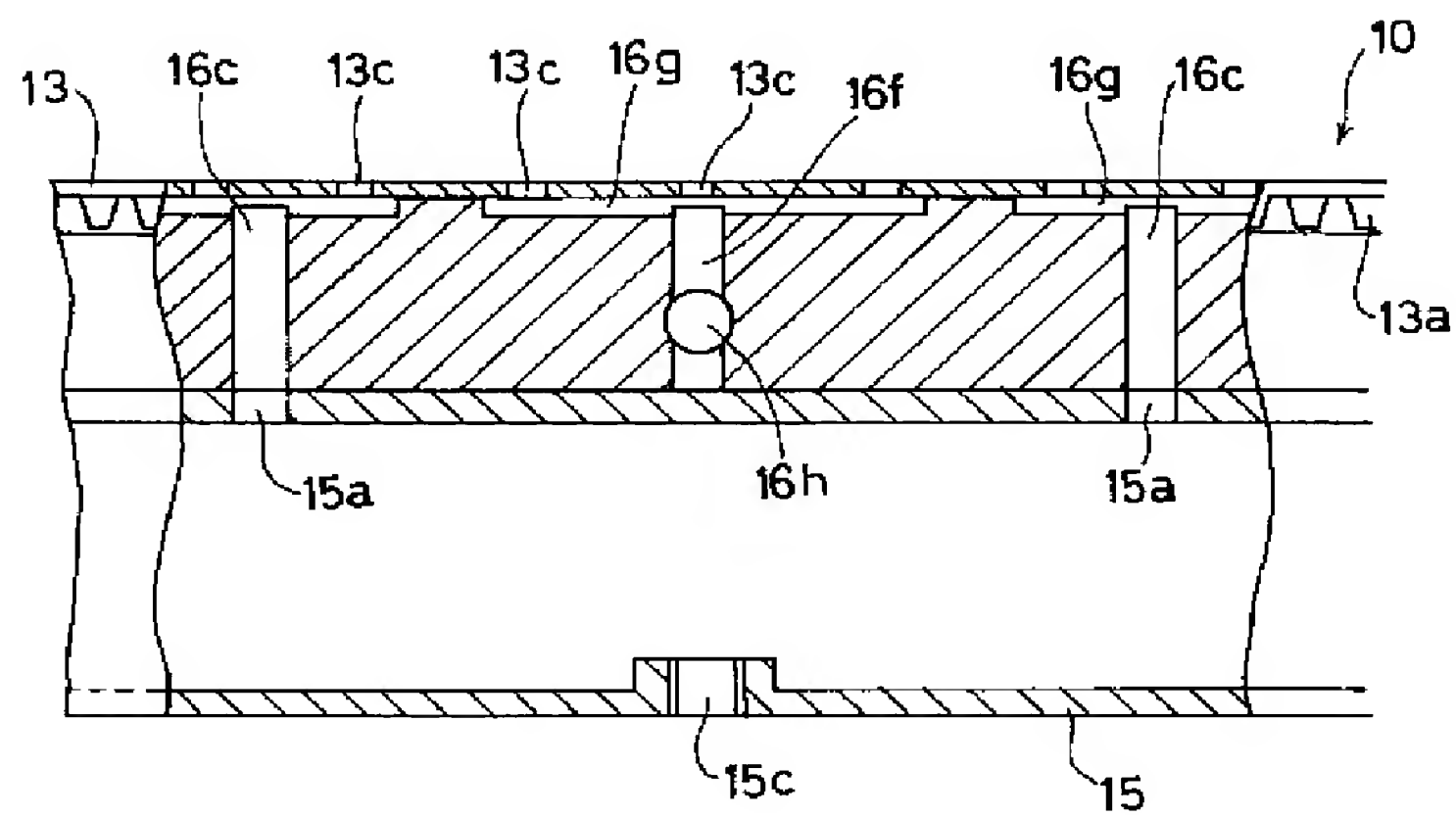
【図4】



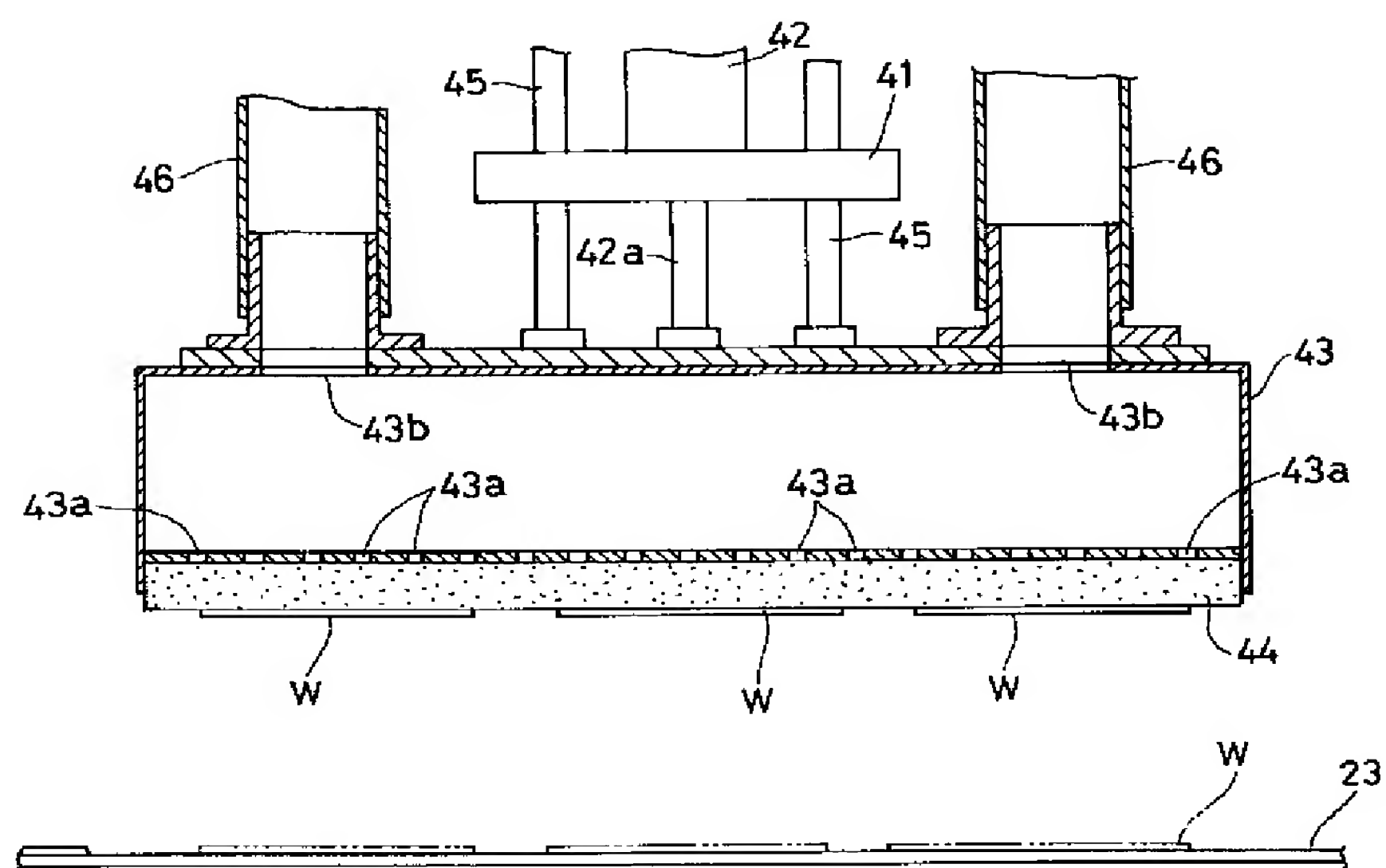
【図5】



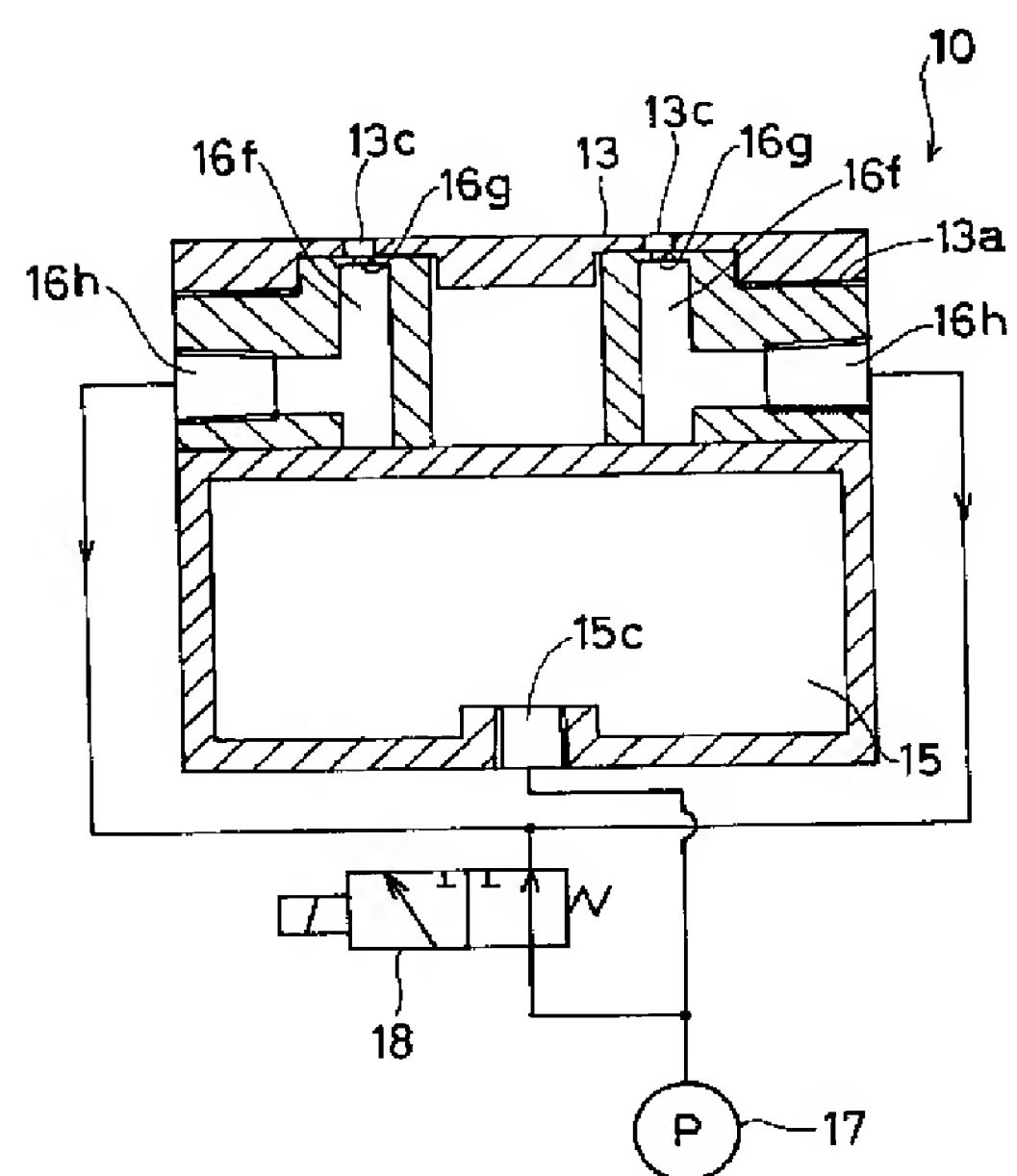
【図7】



【图 6】



【例8】



DERWENT-ACC-NO: 1999-628912

DERWENT-WEEK: 200514

COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Semiconductor wafer
conveyor used for solar
cell, integrated circuit
manufacture includes
through-holes provided on
conveyor belt below which
vacuum is created so as to
vacuum fix wafer onto belt
during conveying

INVENTOR: TOYAMA N

PATENT-ASSIGNEE: TOYAMA MACHINE WORKS
[TOYAN]

PRIORITY-DATA: 1998JP-083248 (March 30,
1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 11278626 A	October 12, 1999	JA
JP 3623651 B2	February 23, 2005	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL- DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL- DATE
JP 11278626A	N/A	1998JP- 083248	March 30, 1998
JP 3623651B2	Previous Publ	1998JP- 083248	March 30, 1998

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	B65G15/58 20060101
CIPS	B65G49/07 20060101
CIPS	H01L21/677 20060101
CIPS	H01L21/68 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11278626 A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Through-holes (13c) are provided on conveying belt (13) used for conveying of semiconductor wafers. The vacuum guide (16) and the fixing structure of the vacuum box (15) is kept between the pulleys. The vacuum is created below the through-hole of

belt (13) such that semiconductor wafer is vacuum fixed to the belt (13) during conveying of wafer.

USE - For solar cell, integrated circuit manufacture.

ADVANTAGE - Transfer operation of semiconductor wafer is performed efficiently. Inhibits deviation of wafer position due to provision of through-holes on conveying belt using which wafers are vacuum fixed. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows partially broken side view of the principal part of semiconductor conveyor. (13) Conveying belt; (13c) Through-hole; (15) Vacuum box; (16) Vacuum guide.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/8

TITLE-TERMS: SEMICONDUCTOR WAFER
CONVEYOR SOLAR CELL
INTEGRATE CIRCUIT
MANUFACTURE THROUGH HOLE
BELT BELOW VACUUM SO FIX
CONVEY

DERWENT-CLASS: Q35 U11

EPI-CODES: U11-F02A1;

SECONDARY-ACC-NO: